

SADRŽAJ NEZASIĆENIH MASNIH KISELINA U MLIJEKU U ZAVISNOSTI OD NAČINA PROIZVODNJE

Aleksandar Kralj, Anka Popović Vranješ, Milanka Drinić

Izvod: Sadržaj masnih kiselina u mlijeku varira u zavisnosti od načina proizvodnje, ishrane i držanja krava. Na osnovu toga u ovom radu analiziran je sadržaj nezasićenih masnih kiselina iz različitih vidova proizvodnje. Izvršeno je određivanje količine nezasićenih masnih kiselina u mlijeku iz proizvodnje prema organskim principima i iz konvencionalne proizvodnje. Istraživanje je obavljeno na dvije farme sa različitim načinima proizvodnje koje se nalaze u Republici Srpskoj. U okviru istraživanja izvršeno je i utvrđivanje statistički značajnih razlika između sadržaja nezasićenih masnih kiselina.

Gljučne reči: nezasićene masne kiseline, organska proizvodnja, konvencionalna proizvodnja.

Uvod

Za ocjenu kvaliteta mlijeka veoma su bitne nezasićene masne kiseline. Nedostatak masnih kiselina u hrani, kao što su linolna, linolenska, oleinska i druge može dovesti do različitih oboljenja ljudi, zbog čega one spadaju u grupu esencijalnih masnih kiselina. Linolnu i linolensku kiselinu ne mogu da sintetišu sisari i one se moraju u njihov organizam unositi sa hranom (Berkeš, 1986.). Linolna spada u grupu omega-6 kiselina a linolenska u grupu omega-3 masnih kiselina. Omega-6 i omega-3 masne kiseline u ishrani ljudi danas dobijaju sve više na značaju i sve više se izučavaju. Brojni su autori koji koji u svojim radovima navode omega-3 i omega-6 masne kiseline kao preventivne faktore u sprečavanju nastajanja pojedinih oboljenja ljudi. Nepobitno je dokazano da one smanjuju rizik od bolesti srca i krvnih sudova (Simopoulos, 1991.). Tako Palmquist (2009) navodi polinezasićene masne kiseline kao faktor koji utiče na prevenciju nastanka oboljenja srca i krvnih sudova, a Parodi (1997) ističe značaj omega-3 masnih kiselina kao potencijalnog antikarcinogenog faktora. Danas se pouzdano zna da postoji direktna povezanost između količine i vrste alimentarno uzetih masti sa jedne strane i koncentracije holesterola u krvi i razvitka ateroskleroze i učestalosti kardiovaskularnih oboljenja, s druge strane. Mononezasićene i polinezasićene masne kiseline cis konfiguracije dovode do sniženja nivoa holesterola u krvi i imaju protektivno dejstvo u odnosu na proces aterogeneze (Lepšanović, 2009.). Prema istraživanjima Ellis et al. (2005.) organsko mlijeko sadrži veću koncentraciju polinezasićenih i omega-3 masnih

Aleksandar Kralj (autor za kontakte), Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet Banja Luka, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina (kraljaleksandar@yahoo.com)

Anka Popović Vranješ, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21 000 Novi Sad, Srbija (anka.popovic@gmail.com)

Milanka Drinić, Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet Banja Luka, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina (Milanka.Drinić@agrofabl.org)

kiselina u poređenju sa konvencionalno proizvedenim mlijekom, dok konvencionalno mlijeko sadrži veći sadržaj mononezasićenih masnih kiselina. Ukupna proizvodnja mlijeka je niža u organskoj proizvodnji, sa nižim sadržajem mliječne masti i proteina. U svojim istraživanjima Butler et al. (2008.) navode da sastav mlijeka zavisi od stadijuma i dužine trajanja perioda paše, te od sastava hrane za krave koja utiče na senzorni i nutritivni kvalitet mlijeka. Prema njima mlijeko iz organske proizvodnje ima viši sadržaj mono i polinezasićenih masnih kiselina, tokoferola i karotenoida a niži sadržaj zasićenih masnih kiselina. U svojim ispitivanjima sadržaja masnih kiselina u mliječnoj masti kod krava u konvencionalnoj proizvodnji Peterson et al. (2002) dobili su sledeće vrijednosti nezasićenih masnih kiselina: palmitooleinska 1,60 %, linolne 2,50 %, linolenska 0,49 %. Prema istraživanjima White et al. (2001) sastava masnih kiselina u mlijeku krava holštajn rase sadržaj palmitooleinske nezasićene masne kiseline iznosio je 1,12-1,25%, oleinske masne kiseline 23,09-23,28%, linolenske 0,38-0,71% a sadržaj linolne nezasićene masne kiseline iznosio je 1,82-2,49%. Sloniewski et al. (2005.) prilikom analize kvaliteta mlijeka u Poljskoj navode veći sadržaj polinezasićenih masnih kiselina, uključujući tu i neke koje imaju pozitivan učinak na ljudsko zdravlje, poput linolenske i linolne masne kiseline, tokom perioda ishrane krava pašom. Cilj ovog rada je bio utvrditi uticaj načina proizvodnje na sadržaj nezasićenih masnih kiselina u mlijeku.

Materijal i metode rada

Za potrebe ovog rada ispitan je kvalitet mlijeka sa dvije farme koje se nalaze u različitim sistemima proizvodnje. Na farmama su se nalazila goveda simentalske rase ili melezi u tipu simentalca. Da bi se ispitao uticaj načina proizvodnje na kvalitet mlijeka iz organske i konvencionalne proizvodnje uzeto je po 12 uzoraka mlijeka u rasponu od petnaest dana tokom šest mjeseci, počevši od juna 2009. do novembra 2009. godine, sa svake farme pojedinačno. U uzorcima mlijeka određen je sadržaj određenih nezasićenih masnih kiselina. Određivanje sadržaja masnih kiselina vršeno je metodama ispitivanja: SRPS EN 5509 : 2007 Ulja i masti biljnog i životinjskog porijekla- priprema metil estara masnih kiselina; JUS ISO 5508 :2002 Ulja i masti biljnog i životinjskog porijekla- određivanje sadržaja metil estara masnih kiselina gasnom hromatografijom. Za sve dobijene vrijednosti urađena je statistička obrada podataka, pri čemu je izračunata srednja vrijednost, standardna devijacija, standardna greška aritmetičke sredine, varijacioni koeficijent. Utvrđivanje statistički značajnih razlika između aritmetičkih sredina utvrđeno je t-testom sa graničnom vrijednosti od 0,05. Statistička obrada podataka urađena je pomoću statističkog softverskog programa 3B stat.

Rezultati istraživanja i diskusija

Prosječne vrijednosti i varijabilnosti sadržaja nezasićenih masnih kiselina u mlijeku iz različitih načina proizvodnje, u ovom radu predstavljene su u tabelama 1 i 2.

Tabela 1. Prosječne vrednosti i varijabilnosti nezasićenih masnih kiselina u mlijeku iz konvencionalne proizvodnje

Table 1. Average values and variation of unsaturated fatty acids in milk from conventional production

Nezasićene masne kiseline % <i>Unsaturated fatty acids %</i>	μ	S	V (%)	Min.	Max.
Palmitooleinska kiselina <i>Palmitooleic acid</i>	2,307	0,006	0,3	2,298	2,321
Oleinska kiselina <i>Oleic acid</i>	19,76	0,271	1,4	19,25	20,11
Linolna kiselina <i>Linoleic acid</i>	2,749	0,106	3,9	2,594	2,898
Linolenska kiselina <i>α-Linoleic acid</i>	0,203	0,017	8,4	0,178	0,226
Gama linolenska kiselina <i>γ-Linoleic acid</i>	1,962	0,172	8,8	1,784	2,267

Najzastupljenija nezasićena masna kiselina u mlijeku iz konvencionalne proizvodnje je bila oleinska, koja se ubraja u grupu omega-9 masnih kiselina, sa prosječnom vrijednosti od 19,76%. Iz grupe omega-6 kiselina značajan je sadržaj linolne kiseline koji iznosi 2,749% i sadržaj gama linolenske kiseline koja ima prosječne vrijednosti od 1,962%. Za ocjenu kvaliteta mlijeka veoma je bitan sadržaj linolenske masne kiseline, koja se ubraja u grupu omega-3 masnih kiselina, a njena vrijednost dobijena u ovom radu u mlijeka iz konvencionalne proizvodnje iznosi prosječno 0,203% sa koeficijentom varijacije od 8,4%.

Tabela 2. Prosječne vrednosti i varijabilnosti nezasićenih masnih kiselina u mlijeku iz organske proizvodnje

Table 2. Average values and variation of unsaturated fatty acid in milk from organic production

Nezasićene masne kiseline % <i>Unsaturated fatty acids %</i>	μ	S	V (%)	Min.	Max.
Palmitooleinska kiselina <i>Palmitooleic acid</i>	2,704	0,251	8,2	2,218	3,067
Oleinska kiselina <i>Oleic acid</i>	27,414	0,795	2,9	26,134	28,633
Linolna kiselina <i>Linoleic acid</i>	2,048	0,143	7,0	1,844	2,237
Linolenska kiselina <i>α-Linoleic acid</i>	0,25	0,085	34	0,114	0,365
Gama linolenska kiselina <i>γ-Linoleic acid</i>	0,213	0,023	10,8	0,183	0,261

Od nezasićenih masnih kiselina u mlijeku iz organske proizvodnje najzastupljenija je oleinska sa prosječnom vrijednosti od 27,414% i sa malim varijacijama od svega 2,9%. Poslije nje slijedi palmitooleinska sa prosječnom vrijednosti od 2,704%. Prosječan

sadržaj linolne masne kiseline iznosio je 2,048%, linolenske 0,25% a gama linolenske 0,213% sa nešto većim koeficijentom varijacije od 10,8%.

Tabela 3. Statistika T-testa sadržaja nezasićenih masnih kiselina u mleku
Table 3. T-test statistic content of un saturated fatty acids in milk

Nezasićene masne kiseline % <i>Unsaturated fatty acids %</i>	Sx	P-vrijednost <i>P-values</i>	α
Palmitooleinska kiselina <i>Palmitooleic acid</i>	0,073	0,00002	0,05
Oleinska kiselina <i>Oleic acid</i>	0,242	0	0,05
Linolna kiselina <i>Linoleic acid</i>	0,051	0	0,05
Linolenska kiselina <i>α-Linoleic acid</i>	0,025	0,07047	0,05
Gama linolenska kiselina <i>γ-Linoleic acid</i>	0,05	0	0,05

Na osnovu statističkih pokazatelja utvrđeno je da statistički značajne razlike postoje samo između palmitooleinske, oleinske, linolne i gama linolenske nezasićene masne kiseline. Mlijeko proizvedeno na konvencionalna način sadržavalo je više linolne i gama linolenske nezasićene masne kiseline. Sa druge strane mlijeko proizvedeno prema organskim principima imalo je statistički značajnu višu koncentraciju palmitooleinske i oleinske nezasićene masne kiseline. Na osnovu obrade podataka može se zapaziti da ne postoje statistički značajne razlike uslovljene načinom proizvodnje između sadržaja omega-3 masne kiseline (linolenske masne kiseline), dok mlijeko iz konvencionalne proizvodnje ima viši sadržaj linolne odnosno omega-6 masne kiseline. Viši sadržaja linolne i približan sadržaj linolenske masne kiseline u mlijeku iz konvencionalne proizvodnje nastao je uglavnom zbog toga što farma iz konvencionalne proizvodnje raspolaže sa velikim ispuatom na kojem se krave hrane kvalitetnom zelenom hranom.

Zaključak

Istraživanje za potrebe ovog rada obavljeno na dvije farme i to na jednoj iz organske proizvodnje (sertifikovana) i na drugoj iz konvencionalne proizvodnje. Na osnovu sprovedenih istraživanja u ovom radu o sadržaju nezasićenih masnih kiselina u mlijeku iz različitih načina proizvodnje, može se izvesti zaključak da je način proizvodnje različito uticao na sadržaj gore pomenutih kiselina. Iako se očekuje da organski proizvedeno mlijeko sadrži više omega-3 i omega-6 nezasićenih masnih kiselina, to se u ovom radu nije potvrdilo. Prilikom statističke obrade podataka dobijenih u ovom radu utvrđeno je da ne postoje statistički značajne razlike u koncentraciji linolenske (omega-3) nezasićene masne kiseline uzrokovane načinom proizvodnje. Mlijeko iz konvencionalne proizvodnje sadržavalo je više linolene i gama linolenske nezasićene masne kiseline, koje spadaju u omega-6 masne kiseline. S druge strane mlijeko proizvedeno na organski način imalo je veći sadržaj samo oleinske (omega-9) i palmitooleinske (omega-7) nezasićene masne kiseline.

Literatura

- Berkeš Persida (1986): Osnovi biohemije. Naučna knjiga, Beograd.
- Butler, G., Nielsen, J. H., Slots, T., Seal, C., Eyre, M. D., Sanderson, R., Leifert, C. (2008): Fatty acid and fat-soluble antioxidant concentrations in milk from high- and low-input conventional and organic systems seasonal variation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88, 1431-1441.
- Ellis, K. A., Mclean, W. G., Growe-White, D. H., Cripps, P. J., Howard, C.V., Mihm, M. (2005): Studies comparing the composition of milk produced on organic and conventional dairy farms in the UK. *Proceedings of the 4th SAFO workshop*.
- Lepšanović Ljiljana, Lepšanović Lazar (2009): Uticaj masnih kiselina iz ishrane na razvitek ateroskleroze. *Timočki medicinski glasnik*, Broj 2.
- Palmquist, D. L. (2009): Omega-3 Fatty Acids in Metabolism, Health, and Nutrition and for Modified Animal Product Foods. *Professional Animal Scientist*, 25(3),207- 249.
- Parodi, P. W. (1997): Cows' Milk Fat Components as Potential Anticarcinogenic Agents. *The Journal of Nutrition*, Vol. 127, No. 6, 1055-1060.
- Peterson, D. G., Kelsey, J. A., Bauman, D. E.(2002): Analysis of variation in cis-9, trans-11 conjugated linoleic acid (CLA) in milk fat of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Vol. 85, No. 9, 2164-2172.
- Simopoulos, A. P. (1991): Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol 54, 438-463.
- Sloniewski, K., Sakowski, T., Jozwik, A., Rembialkowska, E. (2005): The influence of grazing season on polyunsaturated fatty acids content in cow milk fat from Bieszczady region of Poland. *Proceedings of the 4th SAFO workshop*.
- White, S. L., Bertrand, J. A., Wade, M. R., Wasburn, S. P., Green, Jr. J. T., Jenkins, T. C. (2001): Comparison of fatty acid content of milk from Jersey and Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J. Dairy Sci.* 84, 2295-2301.

CONTENT OF UNSATURATED FATTY ACIDS IN MILK DEPENDING OF THE PRODUCTION METHOD

Aleksandar Kralj, Anka Popović Vranješ, Milanka Drinić

Abstract

Content of fatty acids in milk varies depending on ways of production, breeding and feeding of cows. On the basis of that it was analysed the content of unsaturated fatty acids in milk from different way of production. There have been determining the amount of unsaturated fatty acids in milk from production to organic principles and in milk from from conventional production. The study was conducted on two farms with different production system in the Republic of Srpska. In the research was done determination of statistically significant differences between the content of unsaturated fatty acids.

Key words: unsaturated fatty acids, organic production, conventional production